

10/526278

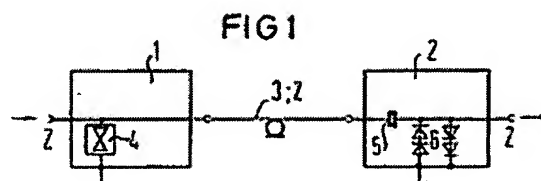
DT01 Rec'd PCT/PTT 01 MAR 2005

Arrangement for protection against overvoltages

Patent number: DE3626800
Publication date: 1988-02-11
Inventor: SCHROECKER ANTON DIPL ING (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: H02H9/06
- european: H02H9/00D; H02H9/06
Application number: DE19863626800 19860808
Priority number(s): DE19863626800 19860808

Abstract of DE3626800

The invention relates to an arrangement for protection of assemblies, apparatuses and systems which are connected to cables against overvoltages resulting from lightning strike, EMI and EMP influences on its baseband inputs and outputs. Such an arrangement is intended to offer reliable protection against high lightning voltages of more than 5 kV having very fast pulse edges in the μ s range, over a very wide frequency band. To this end, the invention provides that coarse protection (which consists of a gas-discharge tube) is connected in series, while maintaining the correct characteristic impedance, with fine protection (which consists of a capacitor in the longitudinal branch and of a diode arrangement which is connected to earth and consists of fast switching diodes) via a coaxial cable in a length of at least 0.5 m. The coarse protection and fine protection are arranged in separate housings such that they are RF-decoupled.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3626800 C2

⑤① Int. Cl. 5:
H02H 9/06

②① Aktenzeichen: P 36 26 800.3-32
②② Anmeldetag: 8. 8. 86
④③ Offenlegungstag: 11. 2. 88
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 1. 90

DE 3626800 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

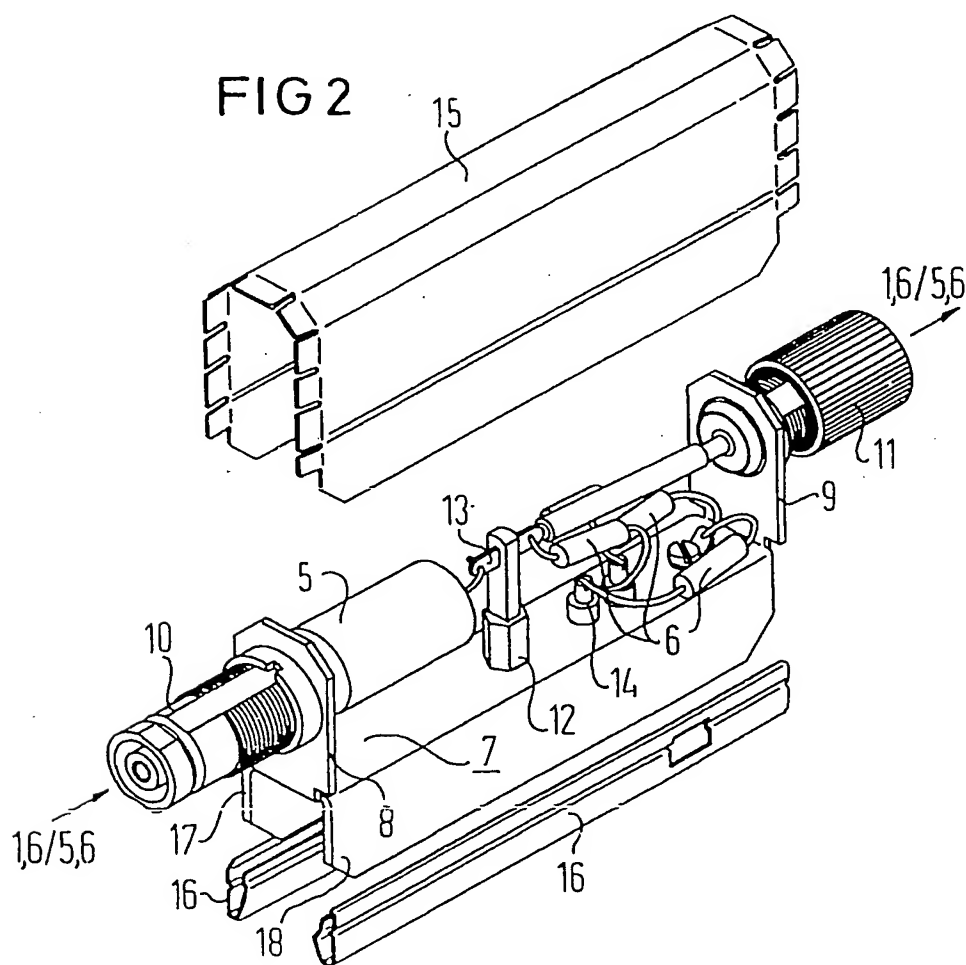
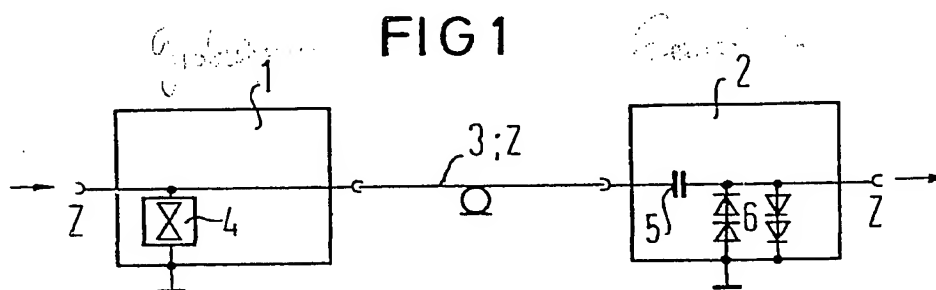
⑦② Erfinder:
Schröcker, Anton, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 14 400 A1
DE 31 35 515 A1
DE 24 09 901 A1
DE-OS 21 43 543
DD 99 064

⑤④ Anordnung zum Schutz vor Überspannungen

DE 3626800 C2



Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Baugruppen, Geräten und Anlagen vor Überspannungen (Blitzschlag, EMI- und EMP-Einwirkung) an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen unter Verwendung von in den Leitungsweg eingeschalteten Überspannungsableitern, bestehend aus einer Gasentladungsröhre im Querzweig für den Grobschutz und aus ebenfalls im Querzweig angeordneten, antiparallel geschalteten schnellen Schaltdioden für den HF-mäßig durch eine Induktivität und eine Kapazität gegenüber dem Grobschutz entkoppelten Feinschutz.

Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der DE 31 35 515 A1 bekannt. Diese beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz eines elektronischen Gerätes gegen Zerstörung durch starke elektromagnetische Impulse, wobei die Störenergie frequenzmäßig aufgeteilt, zum Teil reflektiert und der im Arbeitsbereich des zu schützenden Gerätes liegende Anteil verzögert und begrenzt wird. Zwischen Grobschutzmittel und Feinschutzmittel liegt ein frequenzselektives Verzögerungsglied.

Eine entsprechende Anordnung ist auch durch die DE 24 09 901 bekannt, die eine Schaltungsanordnung zum Überlastungsschutz von nachrichtentechnischen Einrichtungen auf insbesondere langen Übertragungsstrecken unter Verwendung von im Querzweig der Übertragungsleitungen angeordneten Überspannungsableitern beschreibt. Jedem Überspannungsableiter, einer Gasentladungsröhre als Grobschutz und schnellen Schaltdioden als Feinschutz, ist dabei eine Ableitdrossel mit einer das Übertragungsfrequenzband nicht bedämpfenden Induktivität parallel geschaltet. Im Längszweig ist zwischen Überspannungsableiter und der zu schützenden Einrichtung eine als Hochpaß wirksame Kapazität eingeschaltet, die vorzugsweise aus einer Serienschaltung von zwei gegenpolig geschalteten Dioden besteht.

Die DD-PS 99 064 beschreibt eine Schaltungsanordnung zum Schutz halbleiterbestückter Eingangsstufen gegen Überspannungen, hervorgerufen durch atmosphärische Entladungen, vorzugsweise für Fernsehempfänger, die aus einem aus Schutzkondensator, Impedanzwandler und antiparallelen Dioden bestehenden und zwischen Antennen- und Empfängereingang angeordneten Netzwerk gebildet wird. Parallel zur unsymmetrischen Ausgangsseite des Impedanzwandlers ist eine Funkenstrecke und zwischen der Funkenstrecke und den antiparallelen Dioden ist ein Trennkondensator in das Netzwerk geschaltet.

Ferner ist aus der DE 32 14 400 A1 eine Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Geräten vor Über- oder Störspannungen bekannt, bei der zwischen Leitung und Gerät in die einzelnen Adern in Serie eingefügte Blitzschutzdrosseln vorgesehen sind, wobei vor und hinter den Blitzschutzdrosseln jeweils zwischen den einzelnen Adern und dem mit dem Erdleiter der Leitung verbundenen Masseleiter erste bzw. zweite Überspannungsableiter für den Grob- bzw. Feinschutz geschaltet sind. Die gesamte Anordnung ist auf einer Leiterplatte angeordnet, wobei der Masseleiter als zur Leiterplatte parallel geführte, großflächige Metallplatte ausgebildet ist. Die ersten blitzstromtragfähigen Überspannungsableiter sind zusammen mit den Blitzschutzdrosseln, den zweiten Überspannungsableitern und Netzwerken mit frequenzabhängigem Verhalten für den Schutz gegen EMI-Einwirkungen sowie mit den sie

verbindenden Leiterbahnen jeweils räumlich dicht hintereinander in der genannten Reihenfolge auf der Leiterplatte angeordnet. Die Leiterbahnen zwischen den Adern der Leitung und den nicht erdseitigen Anschlüssen der ersten Überspannungsableiter sowie die Leiterbahnen zwischen den Blitzschutzdrosseln und den nicht erdseitigen Anschlüssen der zweiten Überspannungsableiter sind jeweils derart ausgebildet, daß sie durch hohe Blitzströme durchgeschmolzen und aufgetrennt werden. Eine solche Anordnung ist nur für den NF-Bereich vorgesehen. Es gibt hierbei zwischen den auf einer einzigen Leiterplatte angeordneten Bauelementen keine HF-mäßige Entkopplung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsschutz für Baugruppen, Geräte und Anlagen an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen zu schaffen, durch den hohe Blitzspannungen von mehr als 5 kV mit sehr schnellen Impulsflanken im μ s-Bereich über einen sehr hohen Frequenzbereich auf für die zu schützenden Einrichtungen unkritische Werte reduziert werden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung in der Weise gelöst, daß die Gasentladungsröhre einerseits und die Schaltdioden zusammen mit dem Kondensator andererseits jeweils innerhalb eines separaten Gehäuses angeordnet und über ein die Induktivität bildendes Koaxialkabel von mindestens 0,5 m Länge und einem Wellenwiderstand, der dem der Basisband-Eingänge und -Ausgänge entspricht, miteinander verbunden sind.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß man eine sehr gute Schutzwirkung über einen hohen Frequenzbereich, nämlich vom NF-Bereich bis in den GHz-Bereich erhält. Impulse mit vorgegebenen Impulsformen an den Basisband-Eingängen und -Ausgängen von mehr als 5 kV für niedrige (5 kA/5 A) und hohe Blitzströme (10 kA/10 A) können auf die Baugruppen, Geräte und Anlagen gelangen, ohne diese zu zerstören. Der Impuls wird in seiner Amplitude so begrenzt, daß nur noch eine sehr kleine Impulsamplitude von wenigen Volt im nsec-Bereich mit sehr geringem Energieinhalt übrigbleibt.

Die entsprechenden Einrichtungen können problemlos 10 Impulse im Abstand von 60 sec überstehen.

Dieser Überspannungsschutz für Basisband-Eingänge und -Ausgänge kann in vorteilhafter Weise für Systeme mit hohen Bitraten verwendet werden, beispielsweise für 34 Mbit-Systeme und 140 Mbit-Systeme, da die Impulsform (34 Mbit/s, HDB 3 kodiert) und die Impulsmaske (140 Mbit/s, CMI kodiert) von dem Überspannungsschutz nicht beeinflusst werden. Bei 34 Mbit/s und 140 Mbit/s können Spannungen im Signalweg bis $2 V_{ss}$ bzw. $1 V_{ss}$ bei einem Wellenwiderstand von jeweils 75 Ohm unverzerrt übertragen werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den Überspannungsschutz in einer schematischen Darstellung und

Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung den mechanischen Aufbau des Feinschutzes.

Der in Fig. 1 gezeigte Überspannungsschutz besteht aus einem Grobschutz 1 und einem Feinschutz 2, die über ein Koaxialkabel 3 von mindestens 0,5 m Länge und mit dem Wellenwiderstand Z miteinander in Serie

geschaltet sind. Das Koaxialkabel 3 stellt hierbei eine unsymmetrische Leitung dar, wobei seine Länge insbesondere 2 m und sein Wellenwiderstand $Z=75\ \Omega$ betragen.

Grobschutz 1 und Feinschutz 2, in Fig. 1 als Kästchen dargestellt, sind jeweils innerhalb eines separaten Gehäuses, wie es in Fig. 2 für den Feinschutz gezeigt ist, gegeneinander HF- und pulsmäßig entkoppelt angeordnet. Der Grobschutz 1 besteht aus einer vom Signalweg nach Masse geschalteten Gasentladungsröhre 4, die entsprechend der Höhe der Blitzströme, für die der Blitzschutz ausgelegt ist, in Glas (5 kA/5 A) oder in Metall-Keramik (10 kA/10 A) aufgebaut ist.

Der Feinschutz 2 besteht aus einem Kondensator 5 (im Ausführungsbeispiel 68 nF/400 V) im Längszweig (Signalweg) und vier speziellen, schnellen Schaltdioden 6, die kurzzeitige hohe Ströme schalten können. Diese vier Dioden sind jeweils paarweise in Serie liegend, antiparallel vom Signalweg nach Masse geschaltet.

Die passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz sind so ausgewählt und innerhalb ihres Gehäuses angeordnet, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse jeweils sehr klein, insbesondere $< 1\ \text{pF}$ und die Durchgangsdämpfung sehr niedrig, insbesondere $< 0,1\ \text{dB}$ ist. Der Grobschutz läßt eine Eingangsimpulsspannung von mehr als 5 kV zu, je nach Überspannungsableiter, und der Feinschutz eine solche von maximal 300 V und erlaubt das Anlegen der jeweils geforderten Impulsformen.

Fig. 2 zeigt den mechanischen Aufbau des Feinschutzes innerhalb eines Gehäuses, das für den Grobschutz in analoger Weise aufgebaut ist. Das metallische Gehäuse 7 weist im Längsschnitt U-Profil auf, wobei die beiden Seitenstege 8, 9 die koaxialen Anschlüsse 10, 11 (Stecker 1,6/5,6) aufnehmen. Etwa in der Mitte der Grundfläche des Gehäuses 7 ist ein Stützelement 12 aus Isoliermaterial angeordnet, das im oberen Bereich ein Kontaktelement 13 trägt. Dieses Kontaktelement dient der elektrischen Verbindung des zwischen dem Koaxialanschluß 10 und dem Stützelement 12 angeordneten Kondensators 5 und den in der Figur rechts des Stützelementes 12 angeordneten Dioden 6, sowie dem koaxialen Anschluß 11. Die Dioden 6 sind zwischen den Signalweg (durchgehender Leitungszug vom Kontaktelement 13 zum Koaxialanschluß 11) und Masseebene, gebildet von der Grundfläche des Gehäuses 7, angeschlossen. Auf der Grundfläche des Gehäuses 7 sind ferner zwei Stifte 14 aus Kunststoff angeordnet, die der Halterung der jeweils miteinander zu verbindenden Enden der Dioden-Serienschaltungen dienen. Zur Abdeckung und gleichzeitigen HF-Abschirmung des Bauteilraumes des Gehäuses 7 ist ein metallischer Gehäusedeckel 15 von U-förmigem Profil vorgesehen, der derart auf das Gehäuse 7 aufgesetzt wird, daß die geschlitzten Endbereiche jeweils seitlich an den Stegen 8, 9 federnd anliegen. Der Gehäusedeckel 15 wird mittels zweier Klammern 16 aus U-förmig gebogenen Federblechen mit dem Gehäuse 7 HFdicht verbunden. Die Klammern 16 werden von der Unterseite her auf in Längsrichtung der Grundfläche des Gehäuses 7 verlaufende, rechtwinklig nach unten abgebogene Stege 17, 18 und an diesen Stegen anliegenden Teile des Gehäusedeckels 15 aufgesetzt.

Die Grob- und Feinschutzgehäuse mit ihren koaxialen Anschlüssen lassen sich mit entsprechenden Montageteilen sowohl in einem Gestell als auch in einer Einsatzaufnahme montieren. Dabei kann, entsprechend der vorgesehenen Montage, der Koaxialanschluß an einem

Ende des Gehäuses auch unter 90° abgewinkelt angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Baugruppen, Geräten und Anlagen vor Überspannungen (Blitzschlag, EMI- und EMP-Einwirkung) an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen unter Verwendung von in den Leitungsweg eingeschalteten Überspannungsableitern, bestehend aus einer Gasentladungsröhre im Querzweig für den Grobschutz und aus ebenfalls im Querzweig angeordneten, antiparallel geschalteten schnellen Schaltdioden für den HF-mäßig durch eine Induktivität und eine Kapazität gegenüber dem Grobschutz entkoppelten Feinschutz, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasentladungsröhre einerseits und die Schaltdioden zusammen mit dem Kondensator andererseits jeweils innerhalb eines separaten Gehäuses angeordnet und über ein die Induktivität bildendes Koaxialkabel von mindestens 0,5 m Länge und einem Wellenwiderstand, der dem der Basisband-Eingänge und -Ausgänge entspricht, miteinander verbunden sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialkabel unsymmetrisch ist und eine Länge von etwa 2 m und einen Wellenwiderstand $Z=75\ \Omega$ aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasentladungsröhre aus Glas oder Metall-Keramik besteht und im separaten Gehäuse so angeordnet ist, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse sehr klein, insbesondere $< 1\ \text{pF}$ ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator und die Schaltdioden im separaten Gehäuse so ausgewählt und angeordnet sind, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse sehr klein, insbesondere $< 1\ \text{pF}$ ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine solche Auswahl und Anordnung der passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz, daß die Durchgangsdämpfung sehr niedrig, insbesondere $< 0,1\ \text{dB}$ ist.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine solche Auswahl und Anordnung der passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz, daß der Wert des Reflexionsfaktors am Wellenwiderstand $Z=75\ \Omega$ sehr klein, insbesondere $< 1\%$ ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen